

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-152031

(43)Date of publication of application : 16.06.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02B 6/00

(21)Application number : 05-320824

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 29.11.1993

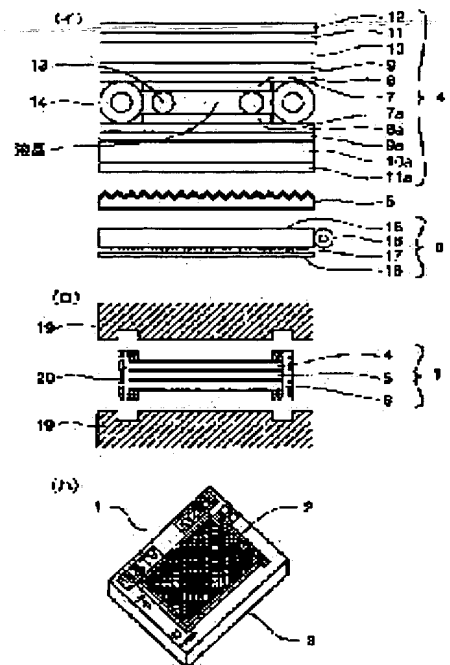
(72)Inventor : YOSHIKAWA HIROHISA  
MASUBUCHI NOBORU

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a liquid crystal display device constituted to obviate the loss of the optical function of a diffusion plate at the time of integrating a liquid crystal display element section, diffusion plate and back light section by using the diffusion plate of a type which reflects, refracts and diffuses light only by the fine ruggedness on the front surface of a transparent plate without using internal reflection and refraction by bead particles and a method for producing the same.

**CONSTITUTION:** This liquid crystal display device 1 is constituted by laminating and integrating the liquid crystal display section 4 formed by encapsulating a liquid crystal between a pair of upper and lower electrodes 8, 8a arranged to face each other and having a pair of upper and lower polarizing plates 11, 11a clamping these electrodes and the liquid crystal, the diffusion plate 5 consisting of a thermoplastic resin and the back light section 6 having a light reflection layer 18 in this order. At least one surface of the front and rear surfaces of the diffusion plate 5 are provided with transparent layers. In addition, the refractive index  $n_0$  of the diffusion plate 5, the refractive index  $n_T$  of the transparent layer and the transparent layer refractive index  $n_G$  of a light transmission plate 15 are specified to be  $n_0 \neq n_T$ ,  $n_G \neq n_T$ . At least the relation between the thickness  $\Delta X$  of the transparent layer on the side in contact with the light transmission plate 15 and the max. wavelength  $\lambda_{\max}$  of the light source light is specified to be  $\Delta X > \lambda_{\max}$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-152031

(43) 公開日 平成7年(1995)6月16日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 3 0			
G 0 2 B 6/00	3 3 1	6920-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平5-320824

(22) 出願日 平成5年(1993)11月29日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 吉川 浩久

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 増淵 暢

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

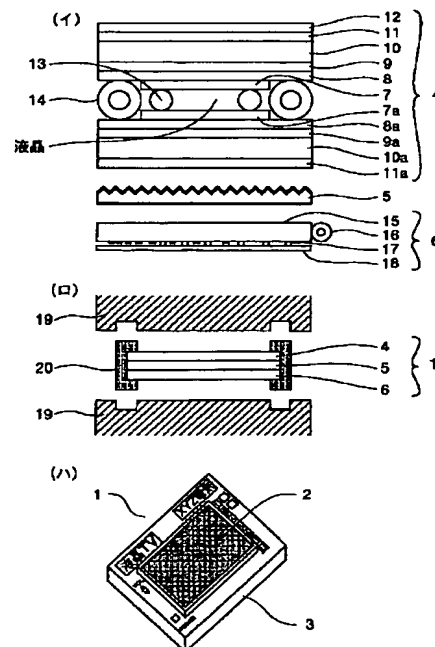
(74) 代理人 弁理士 小西 淳美

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 ビーズ粒子による内部の反射、屈折を用いない、透明板表面に微凹凸のみで光を反射、屈折し、拡散させるタイプの拡散板を用いて、液晶表示素子部、拡散板、バックライト部を一体化する際に、拡散板の光学機能を消失しないようにした、液晶表示装置およびその製造方法を提供する。

【構成】 対向配置された上下一対の電極間に液晶を封入し、それらを挟持する上下一対の偏光板を有する液晶表示部と、熱可塑性樹脂の拡散板と、光反射層を有するバックライト部とをこの順に積層、一体化された液晶表示装置であって、該拡散板の表面と裏面の少なくとも一方の面に透明層を設け、且つ、光拡散板の屈折率 $n_d$ 、透明層屈折率 $n_r$ 、導光板の透明層屈折率 $n_c$ を $n_d \neq n_r$ 、 $n_c \neq n_r$ とし、少なくとも導光板と接する側の透明層の厚さ $\Delta X$ と光源光の最大波長 $\lambda_{max}$ との関係を $\Delta X > \lambda_{max}$ とした液晶表示装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向配置された上下一対の電極間に液晶を封入し、それらを挟持する上下一対の偏光板を有する液晶表示部と透明材料からなる光拡散板と、裏面に光反射層を有するバックライト部とをこの順に積層、一体化された液晶表示装置であって、該光拡散板の表面と裏面の少なくとも一方の面に透明層を設け、且つ、光拡散板の屈折率 $n_0$ 、透明層の屈折率 $n_1$ 、導光板の屈折率 $n_2$ を $n_0 \neq n_1$ 、 $n_0 \neq n_2$ とし、少なくとも導光板と接する側の透明層の厚さ $\Delta X$ と光源光の最大波長 $\lambda_{max}$ との関係を $\Delta X > \lambda_{max}$ としたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1において、偏光板を有する液晶表示部の表示部の表面側に更にハードコート層を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1において、偏光板を有する液晶表示部の表示部の表面側に更に防眩層を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 請求項1乃至3において、面発光体を導光板側の端部の少なくとも一端部に一体化してなる事を特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 対向配置された上下一対の電極間に液晶を封入し、それらを挟持する上下一対の偏光板を有する液晶表示部と、透明材料からなる光拡散板と、裏面に光反射層を有するバックライト部とを、この順に積層し、プレス金型によりフレーム部にて熱圧により一体成形することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、透過型液晶表示装置に関するものであり、特に、各ユニットを一体化する際に、光拡散板の光学的機能を消失しないようにしたもので、光源からの光を有効、且つ、一様に液晶表示素子に照射できる装置及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、バックライトを有する透過型液晶表示装置として、ツイストッド・ネマティック型（以下TN形と言う。）液晶表示装置が知られている。この装置の液晶表示素子は、図1（イ）に示すように、対向面にそれぞれ透過性のセグメント電極、コモン電極を形成した2枚の透過性電極基板を対向させ、その周辺部をシール材で貼り合わせ、両基板の間に分子の配向が捩れ構造を有するTN形液晶を封入して形成されるものである。かかる液晶表示素子の外側の一方の電極基板10上には、上偏光板11が、他方の電極基板10a上には下偏光板11aがそれぞれ偏光軸を互いに交叉または平行させてそれぞれ接着配置されている。又、下偏光板11aの下側には、スペーサ13を介して一定距離、約1mm離間してバックライト部6を設け、これを点灯し、自発光しない液晶表示部4の表示を暗所でも明視可能に

している。光源の上側には拡散板5、例えば乳白色透明のの亚克力板を、下側には反射板18を、それぞれスペーサを介して、一定距離2mmだけ離間して設けられ、光源からの発光が有効かつ一様に液晶表示素子を照射するように構成されているものが知られている。又、特開平1-24590号、特開平2-17号、実開平4-107201号等に開示されているエッジライト型面光源を用いた液晶表示装置もあった。これは図8の如く光拡散板として3角プリズムを稜線が互いに平行になる様に線型配列させた光拡散板を載置したものである。しかしながら、いづれも各ユニット毎フレームによって、手作業でアセンブリするものであり、液晶表示装置作製の為の工程数が多く、生産性は低いものであり、不良数も工程毎に蓄積されて増え、問題となっていた。そして、ここで用いられる拡散板は、白黒液晶表示装置用には、表面の均一な光拡散の為のランダム凹凸や砂目、梨地、特開平2-17号、実開平5-107201号等にあるような3角プリズム線型配列、或いは実開平4-107237号等にあるような円柱型レンチキュラーレンズ等や表面に光拡散性微粒子や拡散剤をコートしたものの、カラー液晶表示装置用には、光の利用効率を高くし、光輝度を高くする為、特開平2-214287号等に開示されているように導光板表面に規則正しい蠅の目レンズ、円柱レンチキュラーレンズ形状のものが用いられており、レンズにより、光源光を専ら各画素にのみ集光させることが好ましいとされていた。前記拡散板に光拡散性（艶消）微粒子（ガラス、亚克力、シリカ等）を練り込んで、板内の分散粒子の表面で光を反射、屈折させる方式（所謂乳白色板）も用いられていた。これら光拡散板の中では、前者の光拡散性微粒子を練り込まない方式のものの方が光源光の損失の少なさ、光の集光、拡散特性の制御の容易性からより好ましいとされ、近年此の方式のものが主流になりつつある。しかしながら、これら拡散板のうちで、光拡散性微粒子による内部の反射、屈折を用いず、透明板表面の微凹凸形状のみで光を反射、屈折し、拡散させるものを用い、これを導光板と偏光板の間に挟んで一体化させた場合、一般的に導光板、拡散板、偏光板の3者とも透明樹脂からなり屈折率が略同一であることより、光学的に表面微細凹凸が消失してしまい、図5に示すように3者の境での光拡散板の機能が無くなってしまうという問題があった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような状況のもと、各ユニット毎手作業でアセンブリしたものを、プレス成形等により一体化した液晶表示装置とその製造方法を提供しようとするもので、液晶表示装置作製の為の工程数を減らし、生産性の良いものとし、且つ、工程毎に蓄積されて増える不良数を減少しようとするものである。そして、透明板表面の微凹凸形状のみで光を反射、屈折し、拡散させる光拡散板を用いこれを導光板と

偏光板の間に挟んで一体化させた場合にも、光拡散板の光学的機能（反射、屈折、拡散）が消失しないようにしたものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、対向配置された上下一対の電極間に液晶を封入し、それらを挟持する上下一対の偏光板を有する液晶表示部と透明材料からなる光拡散板と、光反射層を有するバックライト部とをこの順に積層、一体化された液晶表示装置であり、光拡散板の表面と裏面の少なくとも一方の面に透明層を設け、且つ、光拡散板の屈折率 $n_d$ 、透明層の屈折率 $n_t$ 、導光板の屈折率 $n_g$ を $n_d \neq n_t$ 、 $n_d \neq n_t$ とし、少なくとも導光板に接する側の透明層の厚さ $\Delta X$ と光源光の最大波長 $\lambda_{max}$ との関係を $\Delta X > \lambda_{max}$ としたものである。そして、偏光板を有する液晶表示部の表示部の表面側に更にハードコート層及び／または防眩層設けたものである。本発明の液晶表示装置は、更に、面発光体を導光板側の端部の少なくとも一端部に一体化したものである。本発明の液晶表示装置は、図1（イ）に示すように、液晶表示部4と拡散板5とバック

ライト部6の各パーツを、図1（ハ）に示すように、X-SHEET（出光NSG（株）製）等のスタンパブル強化熱可塑性樹脂からなるフレーム部3にて、一体化したものである。

【0005】そして、液晶表示部は、図1（イ）に示すような、上下一対の電極間8、8aに液晶を封入し、それらを挟持する上下一対の偏光板11、11aを有するものである。電極基板8、8aは、ガラス基板に透明電極層を配設したもので、ガラス基板は一般的に透明度、平滑度が高く、傷がなく、組成的に液晶材料に悪影響を与えないことから、ソーダライムガラスが用いられる。さらに液晶劣化を抑える為、シリカ（ $SiO_2$ ）がコーティングされている。透明電極層は、シリカ（ $SiO_2$ ）をコーティングしたガラス基板上に電導金属酸化物、例えば酸化錫膜、酸化インジウム膜、ITO膜（ $In_2O_3-SnO_2$ ）等をスパッタリング、真空蒸着でコーティングする。必要に応じ、各画素やセグメントのスイッチング用の薄膜トランジスタ（TFT）を一体形成したもので良いし、又、縦、横方向のマトリックス電極方式でも良い。液晶の材料としては、ビフェニル系、フェニルメチルヘキサン系、シクロヘキシルシクロヘキサン系、ビリジン系があるが、使用温度、高速反応性、色相再現性により各系を混合して用いる。必要により、配向処理剤等の添加剤を混合する。特に好ましいのは、特開平5-224191号、実開平5-66624等に開示される様な、高分子の3次元網目状構造体の中に液晶を分散させたポリマーネットワーク型、或いはポリマーマトリックス中に粒子状に液晶を分散させたポリマー分散型等の非流動性の物である。これらはスペーサ無しでも液晶相の厚みを一定に保つことが容易で、又

シールしなくても、液晶が流出しない。

【0006】光反射層を有するバックライト部6は、図1（ハ）に示すように、光源部16、光反射層18、導光板部15からなり、導光板部15と裏面の光反射層18との間には光拡散パターン等からなる拡散層17が形成されている。バックライトの光源としては、蛍光管、白熱電球、EL（電場発光体）、LED（発光ダイオード）がある。導光板側端部の少なくとも一端部に光源をもうけたエッジライト型（サイドライト型）がある。特に、EL等の面発光体の場合は一体化し易い。導光板の材料としては、ポリメチルメタクリレート等のアクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリスチレン等の熱可塑性樹脂、エポキシ等の熱硬化又は電離放射線硬化樹脂等が用いられる。導光板表面は、後述するように全反射性を要する為、平滑平坦表面とする。

【0007】光拡散板5は、図1（ロ）に示すように、液晶表示素子部4とバックライト部6間に配置されるが、透明材料からなる透明板表面の微凹凸形状が形成されたもので、この凹凸形状のみで光を反射、屈折し、拡散させるタイプの光拡散板である。凹凸形状としては、図2に示す様な、3角プリズムをその稜線が互いに平行になる様に複数線型配列させたものの他、円柱型レンチキュラーレンズ、蠅の目レンズ、梨地凹凸、砂目凹凸等の形状が用いられる。透明材料としては、アクリル、ポリカーボネート、ポリスチレン等の熱可塑性樹脂、架橋型のアクリル、ポリエステル、エポキシ等の架橋硬化型樹脂、硝子等のセラミック表面を機械的切削、熱プレス、注型法等により表面に凹凸形状を加工した物が用いられる。或いは2軸延伸PET（ポリエチレンテレフタレート）等の透明基材シート上に、電離放射線硬化型樹脂にて成形したものを用いる。この電離放射線硬化型樹脂としては、紫外線、可視光線、電子線等の電離放射線でプレポリマー単量体或いはこれらの混合体を架橋重合させてなるものである。プレポリマー単量体としては、分子中に2個以上のアクリロイル基、メタアクリロイル基等エチレン不飽和基、エポキシ基、チオール基等の重合性を有する物である。プレポリマーの例としては、ウレタン（メタ）アクリレート（（メタ）アクリレートとはアクリレート又はメタアクリレートの意味で、以下同様に表記する。）、エポキシ（メタ）アクリレート、ポリエステル（メタ）アクリレート等のアクリレート、不飽和ポリエステル等がある。又、単量体としては、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジペンタンエリストールヘキサ（メタ）アクリレート、ジペンタンエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート等がある。その他必要に応じて、単官能アクリレート等の単量体や非架橋性のアクリル、ポリスチレン、塩化ビニル酢酸ビニル共重合体等の非架橋性樹脂を添加しても良い。更に光や紫外線で架橋させる場合は、光反応開始剤としてアセトフェニル、ベンゾフェノン、チオキサントン、

ベンゾキノン、アントラキノン、ベンゾイル等を添加する。微凹凸形状を忠実に再現する為には、注型法が好ましいが、特に生産性の点から米国特許第4576850号、特開平3-223883号等に記載されるような、輪転式の連続注型法が好ましい。これは、円柱の表面に所望の微細凹凸形状と同形状で逆凹凸の形状を形成してなる円柱状の金型（版）を中心軸の回りに回転させつつ、該円柱状の金型表面に電離放射線硬化樹脂液を塗布し凹凸形状に充填し、一方帯状の連続体形状をした透明基材シートを円柱状金型の回転周速度と同期する速度で走行させ、次いで透明基材シートと円柱状金型とを樹脂液を間に介して重ね合わせ、そのままの状態で電離放射線をシート側から照射して、該樹脂液を硬化させ、且つ、金型の凹凸形状を賦型させ、而る後に、基材シートと、その表面に接着し金型の凹凸形状を賦型された硬化樹脂とを該金型から離型する。

【0008】本発明においては、光拡散性（艶消）微粒子による内部の反射、屈折を用いず、透明板表面の微凹凸形状のみで光を反射、屈折し、拡散させるタイプの拡散板を用い、これを導光板と偏光板との間に挟んで一体化させた場合、一般的に導光板、光拡散板、偏光板の3者とも透明樹脂で屈折率が略同一であることにより、光拡散板が光学的な表面微凹凸を消失し、光拡散機能が無くなるのを防ぐ為、図2に示すように、透明な樹脂からなる表面微凹凸を形成した、光拡散板の表面（凹凸面）、裏面、又は、その両面上に透明膜を設け、且つ、光拡散板樹脂の屈折率 $n_0$ 、透明層の屈折率 $n_T$ 、導光板の屈折率 $n_c$ としたとき、 $n_0 \neq n_T$ 、 $n_c \neq n_T$ とし、「光拡散板／透明層」、「透明層／導光板」の界面で光の反射、屈折が起こるようにした。その際に、導光板の表裏両面に透明膜の屈折率を表裏で異なるようにしても良いが、表面側の透明膜が $n_{TL}$ 、裏面側 $n_{TL}$ の屈折率としたとき、 $n_{TL} \neq n_0$ 、 $n_{TL} \neq n_c$ 、 $n_{TL} \neq n_c$ を満たすようにする。又、透明層の厚さ $\Delta X$ は、光源光スペクトルの最大波長 $\lambda_{max}$ よりも大、即ち、 $\Delta X > \lambda_{max}$ とする。但し、光源光スペクトルの最大波長 $\lambda_{max}$ が可視光の最大波長（通常780nm程度）よりも大となる時は可視光の最大波長を $\lambda_{max}$ とおけば良い。この理由を以下に述べる。透明層の厚さ $\Delta X$ を光源光スペクトルの最大波長 $\lambda_{max}$ 以上にしたことにより、透明層と導光板の境での全反射が確実なものとなるが、その理由は、図6のように、導光板内部から導光板と透明層との境界面に入射した光線L43が全反射して反射光L43Rになる場合、厳密に言う光の電磁場は全く低屈折率透明層の中に存在しない訳ではなく、一部トンネル効果により界面を透過した電磁場L43Vが存在しているが、この電磁場L43Vは指数関数的に減衰し、光の波長程度のオーダーで振幅0となることにより、透明層の厚み $\Delta X$ が光の波長 $\lambda$ に比べて充分大きな距離を続ければ、光線L43は事実上全く、透明層の中に入らないという

事による。ところが、図7のように導光板とほぼ同屈折率の光拡散板が導光板の表面に対して、光の波長未満の距離 $\Delta X$ まで近づくと（ $\Delta X < \lambda$ ）、トンネル電磁場L53Vは完全に減衰せず、光拡散板に入った電磁場L53Vは再び進行波L53Tとなる。即ち透過光L53Tが生じてしまう。故に本発明においては、導光板より低屈折率の透明層の厚さを光源光の波長 $\lambda$ よりも大とする。一般に光源光はスペクトル分布を持つ為、そのスペクトル帯域の波長総てに対して、全反射を完璧ならしめる為には、スペクトルの最大波長よりも $\Delta X$ を大となるようにする。 $\lambda_{max}$ が赤外に迄及ぶ場合は、可視光の最大波長を $\lambda_{max}$ としても良い。或いは赤外線を導光板表面で全反射させ、液晶表示装置を加熱から守る事を目指す場合は $\lambda_{max}$ を赤外線の波長としても良い。

【0009】次いで、光拡散板と導光板の間に低屈折率層を設ける理由を以下、図4と図5を挙げて簡単に説明する。図5には光拡散板と導光板の間に低屈折率層を設けない場合の図、図4には光拡散板と導光板の間に低屈折率層を設けた場合の図を挙げて説明する。図5の場合、光源35から放出され（導光板に入射され）た光は、各方向へ進み、一部は、光拡散板方向に進む。この光拡散板方向に進む光は、光拡散板のレンズ（凹凸）部の単位レンズの表面は（導光板の）平滑平面に対して、傾斜を持つので、光源近傍で導光板に入射する光、L11、L12、L13は臨界角未満で入射する為、何割かがそのまま放出され、反射した光も光源方向に戻され、遠方に伝播されない。勿論、光源から直接遠方のレンズ面に入射し、そこから放出光となる光線、L14もあるが、その量は少ない。このように、面光源からの放出光は、光源側近傍導光板の面積の10～20%の所に大部分集中してしまう事になる。これに対し、図4の場合は、光拡散板樹脂の屈折率 $n_0$ 、透明層の屈折率 $n_T$ 、導光板の屈折率 $n_c$ としたとき $n_0 \neq n_T$ 、 $n_c \neq n_T$ で、 $n_0 \approx n_c \approx 1.5 > n_T$ であり、光源から放出され（導光板に入射され）た光は、より遠方へ進み、一部は、図5と同様に光拡散板方向に進む。図5のL11、L12、L13と同じ角度の光線L1、L2、L3のうちL1は、先ず、透明層界面に臨界角未満で入射する為、その何割かは透過光L1TAとなり放出するが、L2、L3の場合には、臨界角以上となり、全反射をするようになる。透過光L1TAは更に光拡散板（透明樹脂凹凸）に入射され、何割かは光拡散板に入射されL1TBとなる。このL1TBについても、何割かが、凹凸部より外部へ放出される。したがって、図4の場合は、光源近傍で導光板に入射する光については、図5に比べ、光源光からの光線で臨界角以上のものを、導光板と低屈折率膜との境界で全反射をさせ、且つ、透明樹脂凹凸からの放出光の量を減らすこととなり、光源側近傍での放出光が少なくなる。またその少なくなった分は導光板の光源から遠方に送られ、そこから放出される為、

結果として、図4の場合は、図5に比べ、全面での輝度均一性を改善することができる。尚、光拡散板と偏光板との間の透明層については、必ずしも全反射を起こす必要はない為、 $\Delta X > \lambda_{\text{max}}$  とするか、或いは  $\Delta X < \lambda_{\text{max}}$  とするかは導光板の設計思想如何により適宜設定すれば良い。

【0010】不等号 $\neq$ は、 $>$ にも $<$ にもとる事ができるが、導光板の表裏が空気層となる従来の仕様の場合と同様の凹凸形状、光拡散板や導光板の材料で、同様の光学的效果を得る為には、透明膜の屈折率 $n_r$  ( $n_{ru}$ 、

$n_{rl}$ )を導光板や光拡散板より低くとる。即ち、 $n_r < n_o$ 、 $n_r < n_c$ 、或いは、 $n_{ru} < n_o$ 、 $n_{ru} < n_c$ とすると良い。従来仕様の導光板では、 $n_o$  (又は $n_c$ )  $\neq 1.5$ 程度のアクリル等の樹脂の表裏が $n = 1.0$ の空気に接していた訳であるから、 $n_r$  (或いは、 $n_{ru}$ 、 $n_{rl}$ )を $n_o$  或いは $n_o$ に対して0.5程度低くすれば、表裏が空気の場合と同等の光学的挙動を積層一体型の光拡散板でも得ることができる。このような透明膜は、有機高分子(樹脂)、無機物のいずれでも良い。具体的例としては以下の表1に示す。

表 1

導光板樹脂	光拡散板樹脂	透明膜		
		表	裏	
PMMA (ポリメチルメ タアクリレート) $n_o = 1.49$	PMMA $n_c = 1.49$	MgF <sub>2</sub> ( $n_T = 1.38$ ) Na <sub>3</sub> AlF <sub>6</sub> ( $n_T = 1.33$ ) LiF ( $n_T = 1.39$ )		$n_o > n_T$ $n_c > n_T$
PC (ポリカーボネー ト) $n_o = 1.60$	PC $n_c = 1.60$	MgF <sub>2</sub> ( $n_T = 1.38$ ) Na <sub>3</sub> AlF <sub>6</sub> ( $n_T = 1.33$ ) LiF ( $n_T = 1.39$ ) PVB (ポリビニルブチ ラール ( $n_T = 1.48$ ) PMMA ( $n_T = 1.49$ ) ポリ酢酸ビニル ( $n_T = 1.45$ )		
PS (ポリスチレン) $n_o = 1.60$	PS $n_c = 1.60$			
PS $n_o = 1.60$	PMMA $n_c = 1.49$			
PMMA $n_o = 1.49$	PMMA $n_c = 1.49$	In <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ( $n_T = 2.0$ ) La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ( $n_T = 1.8$ ) MgO ( $n_T = 1.7$ ) PS ( $n_T = 1.60$ ) PC ( $n_T = 1.60$ ) PVDC (ポリ酢酸ビニル デン) ( $n_T = 1.63$ )		$n_o < n_T$ $n_c < n_T$
PC $n_o = 1.60$	PMMA $n_c = 1.49$	In <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ( $n_{T0} = 2.0$ ) La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ( $n_{T0} = 1.8$ ) MgO ( $n_{T0} = 1.7$ ) PS ( $n_{T0} = 1.6$ ) PC ( $n_{T0} = 1.6$ ) PVDC ( $n_{T0} = 1.63$ )	MgF <sub>2</sub> ( $n_{T1} = 1.38$ ) Na <sub>3</sub> AlF <sub>6</sub> ( $n_{T1} = 1.33$ ) LiF ( $n_{T1} = 1.39$ )	$n_o > n_{T1}$ $n_c < n_{T0}$ $n_{T1} < n_{T0}$

【0011】ハードコート層としては、3次元架橋硬化樹脂からなる硬質膜で、熱硬化性樹脂、電離放射線硬化樹脂がある。熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂、尿素樹脂、ジアリルフタレート樹脂、メラミン樹脂、グアミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン系樹脂、エポキシ樹脂、アミノアルキッド樹脂、メラミン-尿素共縮合樹脂、珪素樹脂、ポリシロキサン樹

脂等があり、必要に応じて、架橋剤、重合開始剤等の硬化剤、重合促進剤、溶剤、粘度調節剤、体質顔料等を添加する。硬化剤としては、通常、イソシアネート、有機スルホン酸等がポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂に用いられ、アミンがエポキシ樹脂に、メチルエチルケトンパーオキサイド等の過酸化物、アゾビスイソブチルエステル等のラジカル開始剤が不飽和ポリエステル



ル系樹脂に良く使用される。電離放射線硬化樹脂としては、分子中に(メタ)アクリロイル基、(メタ)アクリロイルオキシ基等の重合性不飽和結合、チオール基又は、エポキシ基を有するプレポリマー、オリゴマー、及び/又は単量体を適宜混合した組成物を用いる。これらの樹脂系としては、ウレタン(メタ)アクリレート、ポリエステル(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)アクリレート等の(メタ)アクリレート、シロキサン等の珪素樹脂、不飽和ポリエステル、エポキシ等が挙げられる。硬化物の可撓性、表面硬度等の物性を調節するための前記プレポリマー、オリゴマー、単量体の少なくとも1種に対して、以下のような電離放射線非硬化性樹脂を用いることができる。電離放射線非硬化性樹脂としてはウレタン系、繊維素系、ポリエステル系、アクリル系、ブチラール、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル等の熱可塑製樹脂を用いることができ、特に可撓性の点から繊維素系、ウレタン系、ブチラールが好ましい。特に紫外線で硬化させる場合には前記電離放射線硬化樹脂組成物に光重合開始剤として、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、ミヒラーベンゾイルベンゾエート、 $\alpha$ -アミロキシムエステル、テトラメチルメウムモノサルファイド、チオキサントン類、及び/又は光増感剤としてn-ブチルアミン、トリエチルアミン、トリ-n-ブチルホスフィン等を混合して用いることもできる。尚、ここで、電離放射線とは、電磁波又は荷電粒子線のうち分子を重合、架橋し得るエネルギー量子を有するものを意味し、通常、紫外線、電子線が用いられる。紫外線源としては超高圧水銀灯、高圧水銀灯、低圧水銀灯、カーボンアーク、ブラックライトランプ、メタルハロイドランプ等の光源を用いる。

【0012】防眩層の作製には、 $MgF_2$ 、 $Na$ 、 $Al$ 等のハードコート層或いは偏光板よりも低屈折率の物質を真空蒸着、塗装等により製膜したり、シリカ、アクリルビーズ等の粒子を透明なシクリル樹脂等のバインダーに分散させた塗料を塗装したりして、コーティングによって設ける方法、プレス時に前もって金型にシボを設ける金型シボ法、サンドブラストにより光拡散性の微凹凸部をもうける法等がある。

【0013】又、本発明の液晶表示装置の製造方法は、対向配置された上下一対の電極間に液晶を封入し、それらを挟持する上下一対の偏光板を有する液晶表示部と、熱可塑性樹脂の光拡散板と光反射層を有するバックライト部とを、この順に積層し、プレス金型によりフレーム部にて熱圧により一体成形するものである。プレス成形の場合は、図1に示すように、液晶表示部4と拡散板5、バックライト部を積層し、熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂等で、上記品目をはさみ、フレーム部3成形すると共に、全体を一体化する。熱可塑性樹脂としては、アクリル、ポリスチレン、ABS、ポリ塩化ビニル、ポ

リカボネート等、熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂、ジアリルフタレート、エポキシ等が用いられる。好ましくは、補強の為、紙、不織布、硝子繊維、炭酸カルシウム粉末等の補強材を入れる。一体化の際、液晶表示部には、できるだけ力がかからないようにフレーム部にて熱圧により一体化する。一体成形方法としては、プレス成形方法の他に射出成形方法もある。この射出成形方法の場合、一般的な射出成形法でも良いが、成形品の歪み等を考慮して、特に圧縮成形法が好ましく、熔融樹脂を射出する湯口ゲートはサイドゲートが好ましい。更に、本発明の製造方法においては、熱圧一体成形の際に、図1(ハ)のように、フレームと共にフロントパネル(表示部を覆う窓)、それらの表面のパターン(品番、メーカー名、商標等のロゴマーク、チャンネル、音量、電源ON/OFF、画面の明るさ等の操作や動作情報等に関する模様、図形等)及び回路パターン(配線パターン、プリント基板等)の全部又は一部をも、一体成形する事もできる。パターン形成は、予めフロントパネル、フレーム等に印刷形成した物を熱プレス一体化することもできるし、基材シート上に該パターンを形成した転写シートを、パターン面がフロントパネル或いはフレーム側に向くようにプレス金型内に挿入し、熱圧成形で転写シートとフロントパネル、フレームと貼着し、冷却し、プレス金型を開き、而る後に、支持体シートのみ剥離する方法によることもできる。

【0014】

【作用】本発明の液晶表示装置においては、光拡散板の裏面に透明層を設け、且つ、光拡散板の屈折率 $n_0$ 、透明層の屈折率 $n_1$ 、導光板の屈折率 $n_c$ を $n_0 \neq n_1$ 、 $n_c \neq n_1$ としたことにより、光源部からの光を、光源部に近い、導光板と透明層との界面で、少なくとも一部を反射させ、一部を透過させている。特に $n_c > n_1$ の場合は、入射角が臨界角より大のものを全反射をさせ、且つ、透明層に入射した光線も、同様に、拡散板への入射の一部を反射、一部を透過させている。結果として、光源部近傍のみ高い輝度化することを矯正し、表示装置全体の輝度の均一性を向上させている。又、光拡散板の表面に透明層を設け、且つ、光拡散板の屈折率 $n_0$ 、透明層の屈折率 $n_1$ 、導光板の屈折率 $n_c$ を $n_0 \neq n_1$ 、 $n_c \neq n_1$ としたことにより、光拡散板へ入射され、レンズ面に向かう光は、拡散板との透明層界面で、少なくとも一部を反射させ、一部を透過させている。特に $n_1 > n_0$ の場合は、入射角が臨界角より大のものを全反射をさせ、且つ、透明層に入射した光線も、同様に、拡散板への入射の一部を反射、一部を透過させている。結果として、透明層を設けない場合に比べ、光源部近傍での光の外部への放出量を下げ、輝度を下げることとなり、表示装置全体の均一性を向上させている。透明層の厚さ $\Delta X$ と光源光の最大波長 $\lambda_{max}$ との関係を $\Delta X > \lambda_{max}$ としたことにより、透明層を介した導光板、拡散層界面にお

ける導光板からの拡散層へのトンネル効果による光の進行、透明層を介した拡散層からの外部へのトンネル効果による光の進行を防いでいる。又、本発明の液晶表示装置の製造方法においては、一度に、液晶表示部と拡散板とバックライト部とを一体成形させることにより、液晶表示装置作製の為の工程数を減らし、生産性の良いものとしている。本発明の液晶表示装置の製造方法においては、プレス金型によりフレーム部にて熱圧により一体成形することにより、液晶表示部にはできるだけ力をかけることなく一体化することを可能としている。

#### 【0015】

【実施例】本発明の実施例1を以下、図にそって説明する。図1（ハ）は実施例1の表示装置の概略図で、図1（ロ）の1はその断面図で、図3はその要部拡大図である。図1中、1は液晶表示装置、2は表示部、3はフレーム部であり、液晶表示素子部4、光拡散板5、バックライト部6が、スタンバブル強化熱可塑性樹脂（出光NSG（株）製 X-SHEET P）からなるフレーム部3により、一体化されている。図3に示す、導光板28としては、ポリカーボネートからなる樹脂 $n_r = 1.60$ 、透明層26、27としてはMgF<sub>2</sub>、蒸着膜からなる薄膜 $n_r = 1.38$ 、光拡散板210としてはPMMA（ポリメチルメタアクリレート）からなる樹脂 $n_r = 1.49$ を用いており、 $n_r \neq n_r$ 、 $n_r \neq n_r$ である。光源部は導光板28の端部側面部に配置されており、光源部からの光は、導光板28に入射され、入射された光の角度に応じて進む。透明層27側に入射された光は、その角度に応じて、一部は透明層27に入射され、入射角が臨界角よりも大の場合は全反射される。透明層27に入射された光も同様に、光拡散板25への入射角に応じて、反射、屈折を繰り返す。又、光拡散板25に入射された光も透明層26への入射角に応じて、反射、屈折を繰り返す。このように、光拡散板25を透明層27を介して導光板28に一体化させた場合、拡散層パターン29を用い更に調整すると輝度のバラツキ（光放出面内の分布）は±5%以内にでき、表示装置として充分使用できる範囲になった。これに対し、一体化する際、透明層26、27を設けない場合には、光源から約2cmの範囲のみで大部分の光が外部へ放出されてしまい、2cm以上離れた所は暗くなり、表示装置としては実用の範囲にはならなかった。

【0016】上記液晶表示装置をプレス金型により成形する製造方法を挙げる。以下、図1にそって説明する。図1はプレス金型による製造工程を説明する為の概略図である。まず、図1に示すように、液晶素子表示部4、光拡散板5、バックライト部6を積層する。次いで、スタンバブル硝子繊維強化熱可塑性樹脂（出光NSG（株）製 X-SHEET P4038）で、上記品目をはさみ、プレス成形を実施した。フレーム部をX-SHEET20で成形した。予備加熱して金型内に挿入

し、プレス条件を、成形圧力50Kg/cm<sup>2</sup>、加熱温度210℃、金型温度は室温成形サイクル45秒とし、一体成型を行った。プレスの際、表示部には殆ど力をかけずに行った。尚、プレス条件としては、成形圧力5～100Kg/cm<sup>2</sup>、加熱200～220℃、金型温度は室温～50℃、成形サイクルは30～60秒の条件範囲が適当である。

#### 【0017】

【発明の効果】本発明は、上記のように、導光板と透明層との境界、及び透明層と光拡散層の境界また、微光面側の光拡散層と透明層の境界、透明層と外気との境界において、それぞれ互いの屈折率の違いにより、反射、屈折が起こり、入射光が臨界角以上の場合には全反射をするようにしており、結果として、光源からの光が表示素子全体に均一に行き渡るようにしており、表示装置全体の輝度の均一性を向上させている。又、本発明の製造方法は、各パーツを一度に総て一体化させるもので、作製の為工程数を減らし、従来の一体化の為の各工程での手間を省き、不良を減少させ、量産性を可能としている。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置及びその製造方法を説明する為の概略図

【図2】本発明における光拡散板の概略図

【図3】本発明における一体化部分の要部拡大図

【図4】本発明における光源からの光の反射、屈折を説明する為の図

【図5】従来の液晶表示装置における要部拡大図

【図6】本発明における導光板、透明層界面の光のトンネル効果を説明する為の図

【図7】本発明における導光板、透明層界面の光のトンネル効果を説明する為の図

【図8】従来の液晶表示装置

#### 【符号の説明】

1	液晶表示装置
2	表示部
3	フレーム部
4	液晶表示素子部
5	光拡散板
6	バックライト部
7	配向膜
8	（透明）電極
9	SiO <sub>2</sub> 膜
10	ガラス基板
11	偏光板
12	ハードコート
13	スペーサ
14	シール材
15	導光板
16	光源

(9)

特開平 7-152031

- 15  
 17 拡散層 (パターン)  
 18 反射層  
 19 プレス金型  
 20 X-SHEETE  
 21 光拡散板部 (透明樹脂部)  
 22 透明層  
 23 電極  
 24 偏光板  
 25 光拡散板  
 26 透明層  
 27 透明層

\* 28

29

30

31

32

33

34

35

36

10 37

\* 38

16

導光板

光拡散板 (パターン)

反射層

光源

導光板

反射層

レンズ部

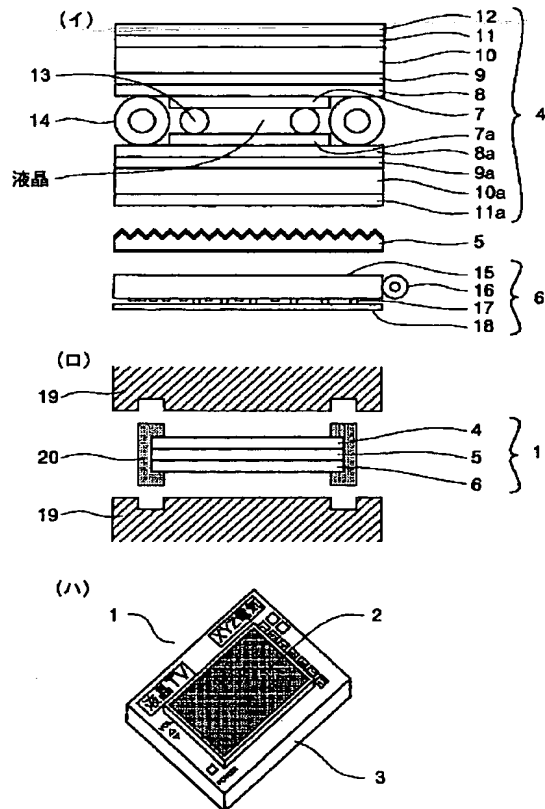
光源

導光板

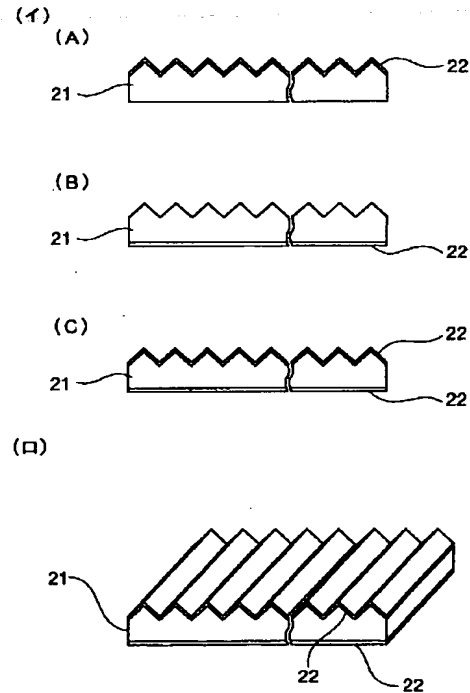
反射層

レンズ部

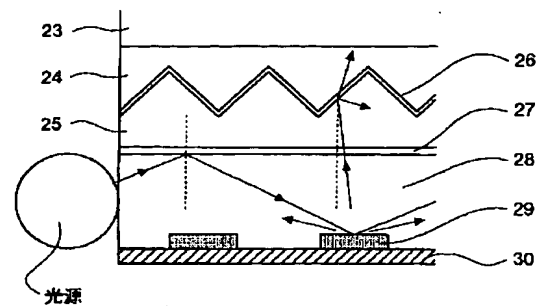
【図 1】



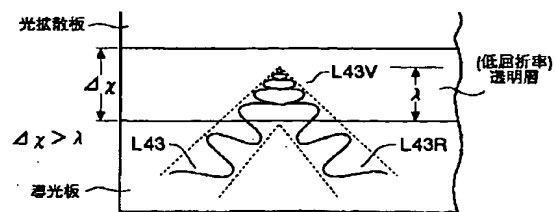
【図 2】



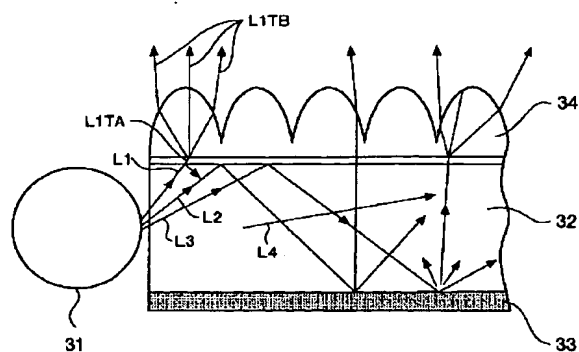
【図 3】



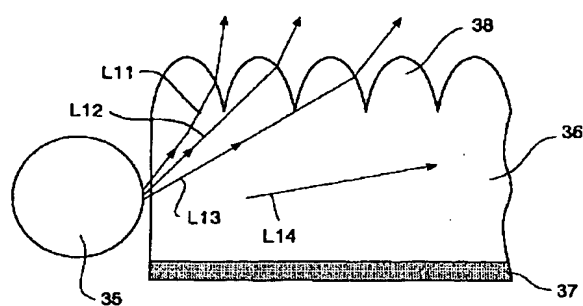
【図 6】



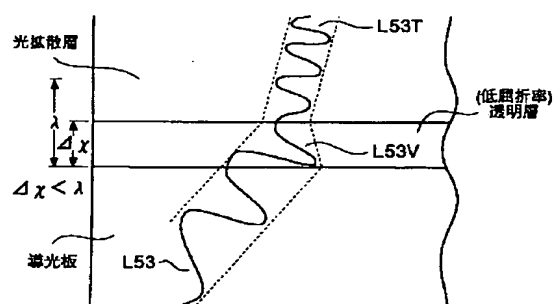
【図4】



【図5】



【図7】



【図8】

